



www.fn.viamedica.pl

Jacek Lange<sup>1</sup>, Zofia Wańkowicz<sup>2</sup><sup>1</sup>Katedra i Klinika Nefrologii, Chorób Wewnętrznych i Dializoterapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego<sup>2</sup>Wojewódzki Instytut Medyczny w Warszawie

# Założenie dostępu do dializy otrzewnowej — kiedy i jak?

## Access for peritoneal dialysis — when and how?

### ABSTRACT

The correct peritoneal catheter implantation, apart from the other following conditions is one the key factors of the clinical success. It is influencing the frequency of peritoneal dialysis (PD) access complications, associated not only directly with the mechanical function of the dialysis access, but also with another PD complications, e.g. of infectious origin. There are several types of PD catheters: straight Tenckhoff catheter, PD catheter of the coiled shape

of the intraperitoneal part, PD catheter with the swan-neck shape of the extraperitoneal part, self-positioning catheter, presternal catheter.

In the article one describes the methods of the PD catheter implantation with the description of pre-, intra-, and post-operational procedures, including own experiences.

**Forum Nefrologiczne 2012, vol. 5, no 1, 19–29**

**Key words:** PD catheter, peritoneal dialysis, renal failure

### WSTĘP

Sposób wszczepienia cewnika do jamy otrzewnowej stanowi istotny element przygotowywania chorego do leczenia nerkozastępczego metodą dializy otrzewnowej (DO). Ma on istotny wpływ nie tylko na krótkoterminowe, ale również odległe wyniki kliniczne [1].

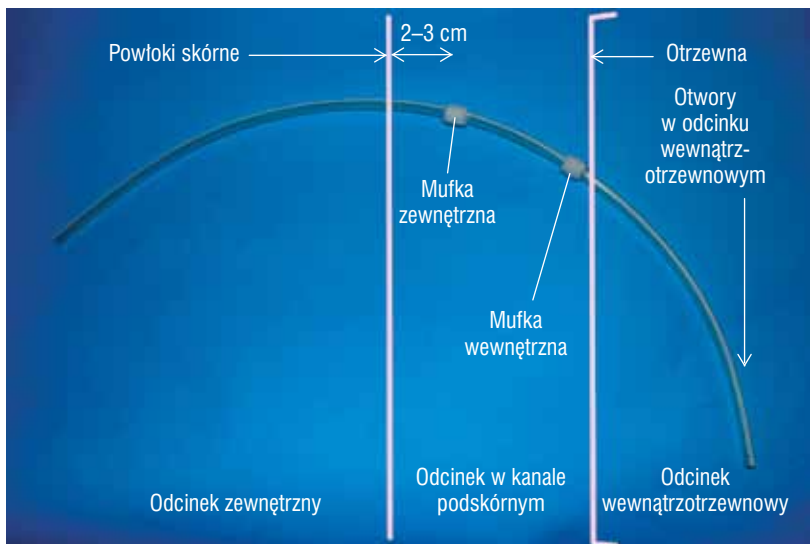
Idealny cewnik do DO powinien być skuteczny, czyli powinien zapewniać odpowiedni przepływ płynu dializacyjnego, przy jak najmniejszej częstości powikłań. Sukces zależy jednak nie tylko od rodzaju cewnika, ale w znacznym stopniu także od prawidłowej techniki wszczepienia. Implantacja cewnika dializacyjnego ma spełniać podstawowe wymogi procedury medycznej, czyli musi być bezpieczna dla chorego i prosta do wykonania dla personelu zarówno chirurgicznego, jak i nefrologicznego [2].

### DOSTĘP DO DIALIZY OTRZEWNOWEJ — KIEDY?

Istotny jest odpowiedni moment rozpoczęcia dializy otrzewnowej. Jest on zwykle określany na 2 tygodnie od wszczepienia cewnika. Pewne sytuacje dopuszczają odstępstwo od tej zasady, zarówno poprzez wydłużenie, jak i skrócenie tego odstępu. W tej drugiej sytuacji należy jednak unikać nadmiernego obciążenia rany operacyjnej, by zapobiec rozszczelnieniu ujścia i kanału cewnika bądź powstaniu przepukliny pooperacyjnej. Jeśli rozpoczyna się DO przed upływem 2 tygodni (nawet w 1.–2. dobie po operacji), należy w tym celu zmniejszyć objętość wymian i wykonywać je w pozycji leżącej. Zapobiega to nadmiernemu wzrostowi ciśnienia wewnątrztrzewnowego. Należy podkreślić, że dotyczy to sytuacji wyższej konieczności, ze świadomością ryzyka rozszczelnienia bądź wystąpienia przepukliny pooperacyjnej [3].

### Adres do korespondencji:

dr n. med. Jacek Lange  
Katedra i Klinika Nefrologii, Chorób  
Wewnętrznych i Dializoterapii  
Warszawskiego Uniwersytetu  
Medycznego  
Samodzielny Publiczny Centralny  
Szpital Kliniczny  
ul. Banacha 1a, 02–097 Warszawa  
e-mail: jacek.lange7@gmail.com



Rycina 1. Cewnik otrzewnowy — podział morfologiczny

W pewnych sytuacjach możliwe jest wydłużenie okresu od wszczęcia cewnika do rozpoczęcia DO, nawet do wielu tygodni bądź miesięcy, co ma miejsce przy wszczęciu cewnika metodą Moncriefa-Popovicha (omówiona w dalszej części artykułu).

## RODZAJE CEWNIKÓW DO DIALIZY OTRZEWNOWEJ

Jednym z istotnych czynników wpływających na działanie cewnika otrzewnowego jest materiał z jakiego jest wykonany. Obecnie wykorzystywane długoterminowe cewniki otrzewnowe wykonane są z silikonu, który jest materiałem wysoce biogodnym, delikatnym i miękkim, zapewniającym wieloletnie skuteczne i bezpieczne stosowanie [2].

Wcześniej stosowano także cewniki do DO wykonane z poliuretanu. Dotyczyło to przeważnie cewników krótkoterminowych, zakładanych w trybie nagłym. Takie cewniki są cieńsze, ale sztywniejsze od cewników silikonowych, a więc obciążone większym ryzykiem mechanicznego uszkodzenia tkanek i narządów jamy brzusznej, włącznie z perforacją przewodu pokarmowego. Kolejną niedogodnością cewników poliuretanowych jest ryzyko ich uszkodzenia przy stosowaniu środków dezynfekcyjnych wytworzonych na bazie alkoholu [4].

Ważną cechą nowoczesnych długoterminowych cewników otrzewnowych jest umieszczenie w ich ścianie nitki znacznika rentgenowskiego wzdłuż całego cewnika.

▶▶Ważną cechą nowoczesnych długoterminowych cewników otrzewnowych jest umieszczenie w ich ścianie nitki znacznika rentgenowskiego wzdłuż całego cewnika◀◀

w prosty sposób można zdiagnozować zaburzenia funkcjonowania cewnika — jego obturację, przemieszczenie czy też oklejenie przez sieć.

Jak pokazano na rycinie 1, cewnik otrzewnowy składa się z trzech części: wewnątrzotrzewnowej, środkowej leżącej w obrębie kanału podskórnego, zewnętrznej. Część wewnątrzotrzewnowa to prosta lub zakręcona rurka z jednym dużym otworem na końcu oraz wieloma drobnymi wzdłuż jego przebiegu. Odcinek ten kończy się w miejscu osadzenia na cewniku dakronowego pierścienia, czyli mufki wewnętrznej. Mufka ta stanowi już część odcinka podskórnego, który kończy się w miejscu ujścia zewnętrznego cewnika, czyli około 3 cm za drugą mufką — zewnętrzną. Mufki to pierścienie dakronowe o długości około 7 milimetrów, okalające cewnik. Ułatwiają one obrastanie cewnika tkanką łączną, co zapobiega jego samousunięciu, uszczelniają miejsce przejścia cewnika przez otrzewną (mufka wewnętrzna) oraz w obrębie kanału podskórnego w jego dystalnej części (mufka zewnętrzna) [5, 6].

Prosty cewnik do DO zaprojektowany został w 1968 roku przez Henry'ego Tenckhoffa i określany jest jako „cewnik Tenckhoffa”. Może on posiadać jedną lub dwie mufki. Oprócz najczęściej stosowanego prostego cewnika Tenckhoffa znane są również różne jego modyfikacje (ryc. 2), mające poprawiać funkcjonowanie i zmniejszać częstość powikłań [7]. Jedną z modyfikacji stanowi wyposażenie cewnika w dyski w odcinku wewnątrzotrzewnowym — jeden na końcu oraz drugi około 7 cm od końca proksymalnego cewnika, mające odsunąć sieć i ścianę jelit od otworów wpustowych. Istnieją także cewniki posiadające dyski uszczelniające zlokalizowane w miejscu przejścia przez otrzewną. Inne cewniki posiadają wymodelowany odcinek umieszczany w obrębie kanału podskórnego — tak zwana „łabędzia szyja” (*swan neck*). Używane są także cewniki o skręconym w spiralę końcu wewnątrzotrzewnowym, tak zwany „świński ogon” (*pig coil*). Z kolei cewnik samopozycjonujący jest wyposażony w obciążnik tytanowy obłany tworzywem sztucznym na końcu wewnątrzotrzewnowym, co ma zapobiegać jego przemieszczaniu. Oprócz modyfikacji dotyczących kształtu cewnika, eksperymentowano także z pokrywaniem jego powierzchni pewnymi substancjami chemicznymi. I tak w przypadku pokrycia związkami srebra miało to zapobiec bądź znacznie zmniejszyć częstość infekcji w obrębie jamy otrzewnowej oraz powstawania tak zwanego biofilmu. Efekt ten nie został jednak uzyskany w pełni, co wobec du-



Cewnik prosty  
jednomufkowy



Cewnik prosty dwumufkowy



Cewnik typu Moncrief-Popovich



Cewnik Tenckhoffa Toronto-  
-Western



Cewnik Tenckhoffa Toronto-  
-Western Missouri



Cewnik samopozycjonujący



Cewnik pediatryczny  
(coil swan-neck)



Cewnik przedmostkowy

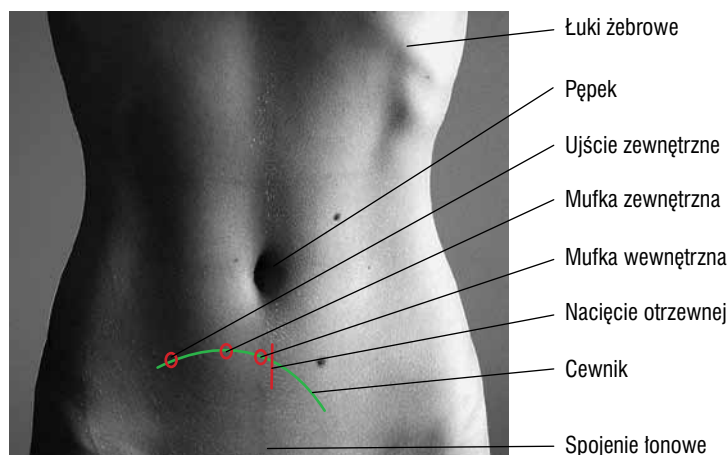
**Rycina 2.** Różne typy cewników otrzewnowych

zych kosztów nie doprowadziło do upowszechnienia tych cewników [8].

Różnice w budowie cewników dializacyjnych miały przynieść pewne korzyści. W badaniach porównawczych nie wykazano jednak, by którykolwiek typ cewnika miał przewagę nad innymi, ze szczególnym uwzględnieniem częstości powikłań infekcyjnych. Jedyną dowiedziona różnica to przewaga cewników dwumufkowych nad jednomufkowymi [4, 9]. Stwierdzono jednak, że bardzo istotne jest stosowanie odpowiednich protokołów wszczepiania cewników do DO oraz przestrzeganie towarzyszących procedur i zaleceń. Obejmują one, między innymi, profilaktyczne stosowanie antybiotyków przed wszczepieniem, zgodnie z zaleceniami Międzynarodowego Towarzystwa Dializy Otrzewnowej (ISPD, *International Society for Peritoneal Dialysis*) [10].

## DOSTĘP DO DIALIZY OTRZEWNOWEJ — JAK?

Istotnym elementem techniki wszczepienia cewnika jest odpowiednie umiejscowienie wewnątrzotrzewnowego (proksymalnego) końca cewnika. Powinna to być okolica lewego dołu biodrowego, zagłębienia odbytniczo-pęcherzowego lub pęcherzowo-macicznego — czyli miejsca, z których istnieje najmniejsze ryzyko podciągania cewnika pod wątrobę lub śledzionę przez falę perystaltyczną jelit. W zapobieganiu przemieszczenia odcinka wewnątrzotrzewnowego cewnika istotny jest także kształt wymodelowania kanału podskórnego. Kształt ten zależy od typu cewnika, przy czym zarówno koniec wewnętrzny kanału i zewnętrzny



**Rycina 3.** Schemat wszczepienia cewnika otrzewnowego

powinny kierować się skośnie ku dołowi i na boki. Krzywizna ta jest ostrzejsza w przypadku cewnika typu „łabędzia szyja”, dostosowana do wymodelowania cewnika, a łagodna w przypadku cewnika prostego. Dolno-boczne skierowanie końca wewnętrznego ma zapobiegać przemieszczaniu części wewnątrzotrzewnowej cewnika. Natomiast dolno-boczne skierowanie końca zewnętrznego zapobiega nadkażaniu miejsca wyjścia na skórę, tak zwanego ujścia zewnętrznego, na przykład przez napływający do ujścia pot. Przebieg kanału podskórnego cewnika prostego nie powinien jednak być wymodelowany zbyt ostro. Mogłoby to powodować albo jego zaginanie, albo tendencję do prostowania się i następnie przemieszczania (ryc. 3).

Prawidłowe zaplanowanie miejsca wszczepienia cewnika dializacyjnego jest bardzo

►►Obligatoryjne, profilaktyczne stosowanie antybiotyków przed zabiegiem wprowadzenia cewnika dializacyjnego do jamy otrzewnej obejmuje podanie pojedynczej dawki antybiotyku, nawet u chorych w ciężkim stanie klinicznym◀◀

istotne dla powodzenia całego zabiegu [11]. Ma to znaczenie szczególne w przypadku osób otyłych. Położenie cewnika należy planować w ten sposób, aby ujście zewnętrzne cewnika nie leżało w dole pomiędzy fałdami skórnymi, co mogłoby predysponować do jego zainfekowania. Określenie miejsca ujścia zewnętrznego cewnika i wejścia do otrzewnej determinują sposób i miejsca nacięcia skóry oraz otrzewnej. Zaplanowanie miejsca nacięcia skóry, wejścia do jamy otrzewnej oraz kształtu kanału powinno mieć miejsce przed zabiegiem. Powinno być przeprowadzone w pozycji siedzącej, gdy pacjent nie jest jeszcze znieczulony do zabiegu. Należy zapytać pacjenta o typ noszonej bielizny oraz ubrań, tak by miejsce ujścia cewnika na skórę nie było uciskane przez gumkę lub pasek.

Samo umiejscowienie ujścia zewnętrznego zależy też od odległości pomiędzy mufkami, a więc od długości kanału podskórnego. Kanał powinien być tak wykonany, aby wyjście na skórę znajdowało się nie bliżej niż 2–3 centymetry od mufki zewnętrznej leżącej w kanale podskórnym. W czasie implantacji cewnika ważne jest odpowiednie skierowanie ujścia zewnętrznego cewnika oraz takie wymodelowanie tegoż ujścia, by nie trzeba było na nie zakładać szwów. Ciasne wyprowadzenie cewnika na skórę bez konieczności jego obszywania istotnie zmniejsza ryzyko zakażenia ujścia zewnętrznego oraz uszkodzenia cewnika podczas usuwania szwów [12].

Obligatoryjne, profilaktyczne stosowanie antybiotyków przed zabiegiem wprowadzenia cewnika dializacyjnego do jamy otrzewnej obejmuje podanie pojedynczej dawki antybiotyku, nawet u chorych w ciężkim stanie klinicznym [13]. U osób dorosłych stosowany jest zwykle jeden gram cefalosporyny pierwszej lub drugiej generacji podanej dożylnie na 2–3 godziny przed zabiegiem [11].

## WSZCZEPIENIE CEWNIKA OTRZEWNEGO — METODY

Istnieją różne metody wszczepiania cewników otrzewnowych. Najpopularniejszą z nich jest technika laparotomii, w piśmiennictwie anglojęzycznym zwana chirurgiczną. Jest to laparotomia z umieszczeniem cewnika w jamie otrzewnej pod ograniczoną kontrolą wzroku — jedynie w okolicy nacięcia skóry, tkanki podskórnej i otrzewnej, bez pełnej weryfikacji wzrokowej położenia końca wewnątrzotrzewnowego cewnika.

Alternatywnie stosowane są techniki laparoskopowa i peritoneoskopowa, dające przy mniejszej interwencji możliwość wizualnego kontrolowania położenia końca cewnika. Z kolei metoda Seldingera umożliwia wykonanie zabiegu wszczepienia poza salą operacyjną (np. w gabinecie zabiegowym bądź sali operacyjnej bez pełnego wyposażenia anestezyjologiczno-chirurgicznego). Metoda ta jest wskazana wówczas, gdy konieczne jest szybkie założenie cewnika i rozpoczęcie dializy, często w stanie zagrożenia życia. Technika ta, zwana także techniką przyłóżkową, jest stosowana niekiedy przez nefrologów, bez konieczności udziału chirurga bądź anestezjologa.

Pozostałe dwie techniki — technika Moncriefa-Popovicha oraz wszczepianie cewników przedmostkowych — stosowane są u pewnych specyficznych grup pacjentów. Pierwsza, u osób, u których dializoterapię można rozpocząć później niż w ciągu najbliższych dwóch tygodni. Z kolei technika przedmostkowa przeprowadzana jest głównie u dzieci bądź dorosłych ze znaczną otyłością, bądź zwiększonym ryzykiem infekcyjnym (np. z powodu wyłoniętego na powłoki sztucznego odbytu lub moczowodów).

Niestety, nie ma dobrego udokumentowania w piśmiennictwie częstości wszczepiania cewników otrzewnowych poszczególnymi metodami. Z ustnych opinii uzyskanych od nefrologów i chirurgów w różnych krajach w Europie i poza nią wiadomo, że najczęściej stosowana jest technika otwartej laparotomii, najrzadziej technika Moncriefa-Popovicha i wszczepianie cewników przedmostkowych. Popularność laparotomii wynika z jej prostoty oraz największego doświadczenia u chirurgów. Pozostałe techniki wymagają albo specyficznego sprzętu (jak laparoskopowa i peritoneoskopowa), albo szczególnych umiejętności (jak technika Moncriefa-Popovicha i wszczepianie cewników przedmostkowych). Jest to perspektywiczny obraz rozkładu częstości ich stosowania w obrębie całych kontynentów i krajów. Istnieją jednak pewne specyficzne okoliczności wpływające na znacznie częstsze stosowanie tych dwóch ostatnich metod, a wynika to ze szczególnego doświadczenia pojedynczych ośrodków (np. technika Moncriefa-Popovicha w Montpellier we Francji, a wszczepianie cewników przedmostkowych w ośrodku pediatrycznym Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego). Podobnie niektóre ośrodki wyspecjalizowane są w innych metodach, na przykład ośrodek pediatryczny Wrocławskiego



Uniwersytetu Medycznego w metodzie laparoskopowej, poszczególne ośrodki brytyjskie w technice Seldingera bądź peritoneoskopii. Większość piśmiennictwa dotyczy więc opisu metod rzadziej stosowanych, co może dawać mylny obraz większej częstości ich stosowania, podczas gdy metoda laparotomii nie jest tak często opisywana ze względu na swoją popularność [14].

Wobec mnogości możliwych rozwiązań rodzi się pytanie, które wybrać. Techniki te mogą być równoważne, o ile przy odpowiednim doświadczeniu zespołu operującego oraz warunkach klinicznych pacjenta dają dobry efekt kliniczny. W polskim piśmiennictwie opracowano szczegółowy opis własnej procedury [6]. Można znaleźć podobne opisy w podręcznikach dializoterapii otrzewnowej [15].

## METODA LAPAROTOMII

Spośród wszystkich metod wszczepiania cewnika do DO jest to technika najczęściej wykonywana. Może ona być przeprowadzona albo przez samego chirurga, albo z udziałem nefrologa zajmującego się DO. Technika ta zwykle jest wykonywana w warunkach bloku operacyjnego, co zmniejsza ryzyko powikłań infekcyjnych, a w razie powikłań umożliwia pełną interwencję chirurgiczną i wsparcie anestezyjologiczne [16].

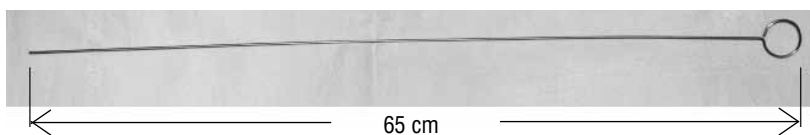
Tabela 1 przedstawia algorytm postępowania implantacyjnego. Zabieg można przeprowadzić w znieczuleniu miejscowym bądź ogólnym. To pierwsze niesie za sobą mniejsze ryzyko powikłań w przypadku pacjenta z ciężką niewydolnością nerek i daje możliwość współpracy w trakcie zabiegu. Jest ono preferowane przez większość nefrologów. Natomiast znieczulenie ogólne daje chirurgowi komfort operowania bez reakcji pacjenta na ból. Niesie ono za sobą jednak większe ryzyko powikłań u osoby z większymi obciążeniami sercowo-naczyniowymi.

Istotne jest odpowiednie zaplanowanie zabiegu. Ważnym elementem jest prawidłowa lokalizacja zarówno miejsca wejścia cewnika do otrzewnej, jak i ujścia cewnika na skórę, czyli tak zwanego ujścia zewnętrznego. Determinuje to kształt i lokalizację kanału, przez który cewnik będzie przeprowadzony w tkance podskórnej. Po zaplanowaniu przebiegu cewnika przeprowadza się znieczulenie. Jeśli jest to znieczulenie miejscowe, nastrzykuje się okolicę nacięcia skóry 1- lub 2-procentowym roztworem lidokainy, przy czym preferowane

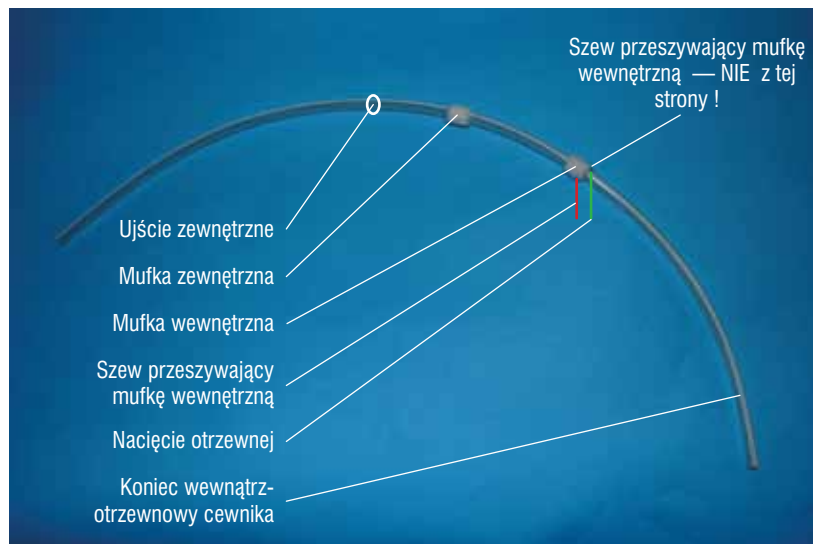
**Tabela 1.** Algorytm postępowania implantacyjnego

Algorytm wszczepiania cewników otrzewnowych metodą laparotomii	
1.	Profilaktyczna dawka antybiotyku
2.	Określenie lokalizacji wejścia do jamy otrzewnowej, miejsca ujścia zewnętrznego cewnika oraz kształtu kanału podskórnego — przed operacją w pozycji siedzącej
3.	Znieczulenie miejscowe bądź ogólne
4.	Nacięcie skóry, tkanki podskórnej i blaszki przedniej powięzi mięśnia prostego
5.	Rozwarstwienie włókien mięśnia prostego na tępo
6.	Nacięcie blaszki tylnej mięśnia prostego oraz otrzewnej
7.	Założenie szwu kapciuchowego wokół nacięcia otrzewnej
8.	Wprowadzenie prowadnika do światła cewnika
9.	Wprowadzenie cewnika do jamy otrzewnowej na prowadniku
10.	Usunięcie prowadnika
11.	Zaciśnięcie szwu kapciuchowego wokół cewnika
12.	Przed obcięciem igły — dokonanie pojedynczego przeszycia mufki wewnętrznej
13.	Założenie tunelizatora na koniec dystalny cewnika
14.	Wytworzenie kanału podskórnego cewnika poprzez przeciągnięcie go za tunelizatorem przez tkankę podskórną
15.	Wyprowadzenie na skórę około 2–3 cm od mufki zewnętrznej
16.	Założenie na cewnik łącznika tytanowego
17.	Dołączenie do łącznika tytanowego drenu łączącego <i>Transfer-set</i> , po uprzednim zamknięciu jego zaworu
18.	Podłączenie do drenu łączącego <i>Transfer-set</i> zestawu worków bliźniaczych z płynem dializacyjnym
19.	Sekwencyjne przepłukanie jamy otrzewnowej objętością 2 litrów płynu dializacyjnego, podzieloną na 500 ml porcje (potrzebny zestaw worków, dwa zaciski bądź peany, jednorazowy korek do zamknięcia drenu łączącego <i>Transfer-set</i> )
20.	Upewnienie się, czy dochodzi do prawidłowej drożności cewnika oraz nieobecności krwawienia wewnątrzotrzewnowego bądź nieszczelności w miejscu wprowadzenia cewnika do jamy otrzewnowej (dlatego nadal uwidocznione obszary na wejściu do otrzewnej) — odłączenie zestawu worków
21.	Zamknięcie drenu łączącego <i>Transfer-set</i> jednorazowym korkiem z gąbką nasączoną Povidonem
22.	Zeszycie mięśnia prostego brzucha
23.	Zeszycie tkanki podskórnej
24.	Zeszycie skóry wokół miejsca wprowadzenia cewnika do jamy otrzewnowej. Preferowane szwy pojedyncze, łatwiejsze do usunięcia w porównaniu do szwu ciągłego
25.	Wymiana opatrunku w 2. dobie po operacji, następnie 7. i 14., o ile nie jest przekrwawiony lub zabrudzony
26.	Ponowne przepłukanie jamy otrzewnowej (według schematu z płukania śródoperacyjnego) — co 7 dni do rozpoczęcia DO

jest stężenie niższe. W celu zmniejszenia ryzyka przepukliny oraz przecieku płynu dializacyjnego w wyniku rozszczelnienia ujścia i kanału, należy wykonać jak najmniejsze nacięcie skóry — zwykle nie dłuższe, niż 3–4 centymetry, zależnie od ilości tkanki podskórnej, i podobnie — jak najmniejsze nacięcie otrzewnej — 10–15 milimetrów. Do rozszerzenia rany operacyjnej nad otrzewną (nie nacięcia otrzewnej!) stosowane są haki Farabefa albo retraktor au-



Rycina 4. Prowadnik cewnika Tenckhoffa



Rycina 5. Przeszywanie mufki wewnętrznej



Rycina 6. Tunelizator

tomatyczny. Natomiast rozcięte później brzegi otrzewnej ostrożnie przytrzymuje się peanami.

Nacięcie musi umożliwiać przeprowadzenie cewnika do jamy otrzewnowej na wysokości górnych 2/3 odległości pomiędzy spojeniem łonowym i pępkiem, w linii pośrodkowej lub 2–3 cm bocznie od niej przez mięsień prosty brzucha (preferowane). Kolejną czynnością jest nacięcie powięzi przedniej mięśnia prostego, podłużnie, jak to było w przypadku nacięcia skóry i tkanki poskórnej. Następnie na tępo należy rozwarstwić włókna mięśnia prostego brzucha, przeciąć blaszkę tylną jego powięzi i otrzewną, przy czym przecięcie otrzewnej nie powinno być dłuższe niż 10–12 milimetrów. Prawidłową penetrację nacięcia otrzewnej (czy nacięcie nie jest zbyt płytkie, z wejściem jedynie do okolicy przedotrzewnowej) dokonuje się wzrokowo. Po dojściu do otrzewnej i jej przecięciu należy założyć szew kapciuchowy na otrzewną w miejscu późniejszego wprowadzenia cewnika, jeszcze przed założeniem samego cewnika.

Prawidłowe umiejscowienie wewnątrzotrzewnowego końca cewnika wymaga zastosowania prowadnika (ryc. 4), który umieszczony jest wewnątrz światła cewnika. Użycie go staje się bardzo przydatne w przypadku prostego cewnika Tenckhoffa, ale już praktycznie niezbędne przy zakładaniu cewnika zakrzywionego typu „coil”. Zarówno szersze nacięcie otrzewnej, jak i inne próby oceny dostępności jamy otrzewnowej dla potrzeb DO za pomocą innych większych przyrządów lub palców niosą większe ryzyko powikłań, nie dając możliwości pełnej wizualizacji końca wewnątrzotrzewnowego cewnika [6].

Cewnik powinien być wprowadzony do odpowiedniej głębokości. Mufka wewnętrzna powinna być przytwierdzona do otrzewnej po jej zewnętrznej stronie. Dakron, z którego jest wykonana, indukuje włóknienie, ułatwiające obrastanie cewnika. Wprowadzenie cewnika zbyt głęboko do jamy otrzewnowej z umieszczeniem mufki wewnątrz jamy otrzewnowej może wywołać powstanie zrostów wewnątrzotrzewnowych blokujących prawidłową drożność cewnika.

Po umiejscowieniu odcinka wewnątrzotrzewnowego cewnika stopniowo usuwa się prowadnik. Należy wówczas zaciśnąć szew kapciuchowy, a następnie delikatnie przeszyć mufkę zewnętrzną pojedynczym szwem na tyle płytkim, by nie uszkodzić samego cewnika. Bardzo istotny jest kierunek przeszywania mufki wewnętrznej. Powinno to mieć miejsce po stronie wewnętrznej kanału podskórnego cewnika — od strony mufki, w którą skierowany będzie kanał podskórny (ryc. 5). Następnie, przy pomocy tunelizatora, należy przeprowadzić cewnik w kanale podskórnym, nakładając dystalny koniec cewnika na tylny, tępy koniec tunelizatora i przeciągając ostry koniec z przytwierdzonym cewnikiem w tkance podskórnej od wejścia do otrzewnej do ujścia na skórę, wytwarzając kanał podskórny cewnika. Użycie tunelizatora zmniejsza traumatyzację tkanek podczas wytwarzania kanału, a także powoduje, że jest on szczelniejszy (ryc. 6).

Po wyprowadzeniu cewnika przez kanał podskórny na koniec cewnika montowane są kolejno łącznik tytanowy i dren łączący *Transfer set*, po uprzednim zamknięciu jego zaworu. Przed zaszyciem rany należy przepłukać jamę otrzewnej płynem dializacyjnym. Dzięki temu można upewnić się o szczelności obszycia otrzewnej, obserwując miejsce obszycia cewnika na otrzewnej. Tym sposobem wyklucza się także obecność krwawienia wewnątrzotrzewnowego, przy ewentualnym uszkodzeniu naczy-

nia krwionośnego bądź innego narządu jamy brzusznej. Przy pomocy płukania z jamy otrzewnej można usunąć ewentualne skrzepy krwi, co zmniejsza ryzyko obturacji cewnika włóknikiem oraz powstawania zrostów czy ropni wewnątrzotrzewnowych. Do płukania zaleca się wyłącznie płyn do DO o najniższym stężeniu glukozy, co zmniejsza ryzyko późniejszego włóknienia otrzewnej. Do płukania otrzewnej nie należy stosować innych płynów niż dializacyjny, gdyż mogą one potencjalnie powodować włóknienie otrzewnej. Stosowany jest tradycyjny zestaw do ciągłej ambulatoryjnej dializy otrzewnowej (CADO), podłączony w sposób tradycyjny do drenu łączącego. Płukania dokonuje się łączną objętością 2 litrów podzieloną na 500-mililitrowe porcje. Po przepłukaniu następuje rozłączenie zestawu dializacyjnego, a na koniec drenu łączącego zakładany jest jednorazowy korek z gąbką nasączoną powidonem. Dopiero po płukaniu i upewnieniu się o szczelności otrzewnej zakładamy szwy na powięź mięśnia prostego, tkankę podskórną i skórę [6, 17, 18]. Standardowo śródoperacyjnie nie wykonuje się rentgenowskiej kontroli położenia cewnika, o ile nie ma podejrzenia, że jego umiejscowienie jest nieprawidłowe.

W skład zaleceń pooperacyjnych wchodzi unieruchomienie pacjenta na około 24 godziny (leżenie w łóżku). Doustne podawanie płynów lub pokarmów stałych należy rozpocząć po stwierdzeniu powrotu perystaltyki jelit, często odruchowo wstrzymanej w czasie i po zabiegu. U chorych z cukrzycą należy w tym okresie pamiętać o utrzymaniu prawidłowej glikemii wlewami dożylnymi glukozy i adekwatnymi dawkami insuliny.

Po pierwszym śródoperacyjnym płukaniu jamy otrzewnowej, następne płukania przeprowadza się w odstępach 7-dniowych do rozpoczęcia właściwej DO, techniką i objętościami, jak w opisie płukania śródoperacyjnego. Podobnie z wykonywaniem opatrunków — pierwszy po operacji, potem ewentualnie w następnej dobie, jeśli jest zakrwawiony lub zabrudzony, a później także w odstępach tygodniowych do wygojenia rany, czyli około 14 dni.

## LAPAROSKOPIA I PERITONEOSKOPIA

Różnica pomiędzy techniką peritoneoskopową i laparoskopową polega na wielkości stosowanych przyrządów — laparoskop jest większy i bardziej skomplikowany. Technika peritoneoskopowa jest jednak szybsza i prostsza. Istotną różnicą jest też fakt, że ta pierwsza jest

prawie wyłącznie stosowana przez chirurgów, podczas gdy peritoneoskopia wykonywana jest także przez nefrologów. Przy zastosowaniu techniki laparoskopowej i peritoneoskopowej, dzięki wizualizacji każdej interesującej w trakcie zabiegu okolicy jamy otrzewnowej są większe szanse na prawidłową lokalizację końca wewnątrzotrzewnowego cewnika. Jeśli stwierdza się zrosty wewnątrzotrzewnowe, można je od razu uwolnić zabiegiem adhezjolizy, to jest przecięciem ich przy użyciu noża laparoskopowego. Kontrola wzroku zapewnia też większe szanse uniknięcia krwawienia wewnątrzotrzewnowego bądź nieszczelności wokół cewnika. Dzięki temu można wcześniej rozpocząć DO, o ile zaistnieją ku temu wskazania kliniczne. Należy podkreślić, że wszczęcie tymi metodami trwa krócej od metody standardowej. Niezbędne jest doświadczenie z tą metodą oraz dostępność laparoskopu bądź peritoneoskopu. Pewną niedogodnością jest konieczność przeprowadzenia zabiegu w znieczuleniu ogólnym [19].

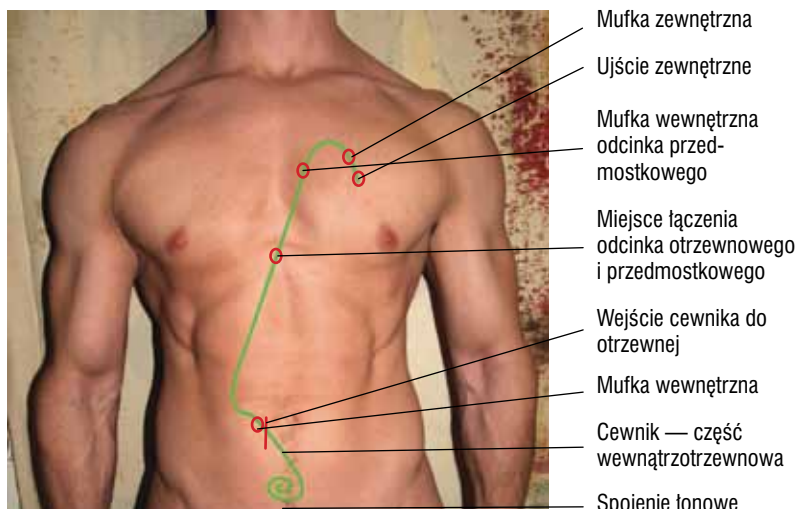
## METODA SELDINGERA

Metoda Seldingera jest stosunkowo prosta, ale wymaga współpracy z pacjentem w trakcie zabiegu. Na wstępie wykonuje się znieczulenie miejscowe, nakłuwa się otrzewną oraz napęnia jamy otrzewnej objętością około 500 mililitrów płynu dializacyjnego [20]. Następnie należy ruchem obrotowym wbić w powłoki brzuszne troakar i wprowadzić cewnik Tenckhoffa przez tak zwaną koszulkę troakaru. Po umieszczeniu cewnika w jamie otrzewnej, podobnie jak w przypadku poprzednich metod, wytwarza się kanał podskórny i wyprowadza cewnik na powłoki brzuszne [21, 22].

Technika ta nie musi być bezwzględnie wykonywana w warunkach sali operacyjnej, a osobą wykonującą może być nefrolog. Wynika to z faktu, że jest ona stosowana w sytuacji konieczności szybkiego rozpoczęcia dializy — u pacjenta z ostrą niewydolnością nerek lub zbyt późno rozpoznaną schyłkową niewydolnością, wymagającą dializy w ciągu najbliższych godzin lub dni [23]. Wobec niepełnej kontroli wzrokowej przy uszczelnianiu otrzewnej na cewniku należy unikać przecieku płynu dializacyjnego wokół ujścia zewnętrznego [24, 25].

## METODA MONCRIEFA-POPOVICH

Metoda ta nazwę przyjęła od nazwisk dwóch jej twórców — Jacka Moncriefa i Roberta Popovicha. Polega ona na standardowym



Rycina 7. Cewnik przedmostkowy

►►Technika wszczepiania cewników przedmostkowych jest szczególnie przydatna u małych dzieci, u pacjentów pediatricznych lub dorosłych z wyłoniętymi na powłoki brzuszne moczowodami bądź sztucznym odbytem◄◄

wszczepieniu cewnika metodą laparotomii w jej wstępnej fazie, z wytworzeniem kanału podskórnego. Pod koniec zabiegu nie wyprowadza się cewnika na skórę, a pozostawia zaszyty w tkance podskórnej. Dzięki temu powstaje możliwość wyprowadzenia go na skórę w dowolnym momencie, gdy zaistnieją wskazania do rozpoczęcia dializ, nawet po kilku tygodniach lub miesiącach [26, 27].

Po wszczepieniu cewnika opatrunki na ranie pooperacyjnej wykonuje się przez kilka (10–14) dni do momentu wygojenia, po czym nie ma konieczności zakładania żadnych opatrunków do momentu drugiego zabiegu operacyjnego, to jest zabiegu wyłonięcia cewnika na powłoki brzuszne. Ten drugi zabieg jest prostszy i znacznie krótszy, i polega na nacięciu powłok skórnych oraz wyłonieniu cewnika z wytworzonego wcześniej, zagojonego kanału podskórnego.

Dzięki wytworzeniu dostępu dializacyjnego z większym wyprzedzeniem w stosunku do rozpoczęcia DO można ten okres wykorzystać na edukację przeddializacyjną. Kolejną korzyścią jest lepsze wygojenie kanału cewnika i jego wykorzystanie w dowolnym momencie, bez wymaganych dwóch tygodni od zabiegu wyłonięcia cewnika na skórę. Służy to zmniejszeniu częstości powikłań infekcyjnych — zapalenia ujścia zewnętrznego cewnika (*exit site infection*) i/lub zapalenia kanału (*tunnel infection*), ale także mechanicznych [28, 29].

## METODA WSZCZEPIANIA CEWNIKÓW PRZEDMOSTKOWYCH

Technika wszczepiania cewników przedmostkowych jest szczególnie przydatna u ma-

łych dzieci (tzw. pieluszkowych), u których istnieje problem z higieną w obrębie powłok brzusznych. Podobna sytuacja występuje także u pacjentów pediatricznych lub dorosłych z wyłoniętymi na powłoki brzuszne moczowodami bądź sztucznym odbytem. W przypadku standardowej metody wszczepiania cewnika otrzewnowego chorzy ci byłoby obarczeni podwyższonym ryzykiem zakażenia ujścia cewnika bądź zapalenia otrzewnej. Do grupy tej zaliczają się też osoby z otyłością, zwłaszcza monsturalną, u których gojenie cewnika wyłoniętego na powłoki brzuszne stanowi istotny problem [14, 30].

Zabieg wszczepienia cewnika otrzewnowego tą techniką jest nieco dłuższy, bardziej skomplikowany i wymaga większego doświadczenia operatora. Pierwsze etapy wszczepienia części wewnątrzożrzewnowej cewnika wyglądają tak jak w technice laparotomijnej. Modyfikacja następuje w drugiej części podczas wytworzenia przedłużonego kanału podskórnego ciągnącego się od miejsca wejścia cewnika do otrzewnej (tradycyjnie między pępkiem a spojeniem łonowym) a miejscem ujścia zewnętrznego zlokalizowanego najczęściej po stronie lewej na mięśniu piersiowym pomiędzy brodawką sutkową a obojczykiem. Ta druga część cewnika zwana jest przedmostkową. Po wszczepieniu drugiej części łączy się je w okolicy nadbrzusza specjalnym łącznikiem tytanowym (ryc. 7). Wobec wszczepiania większości tych cewników u dzieci, rośnięcie pacjenta nie wymaga wymiany całego cewnika, a jedynie jego odcinka przedmostkowego [14].

## DOŚWIADCZENIA WŁASNE

Fakt czynnego uczestniczenia w blisko dwustu zabiegach wszczepiania cewników otrzewnowych w ciągu ostatnich 18 lat, we współpracy w tym zakresie z chirurgami o różnym stopniu doświadczenia w tej metodzie oraz ogólnie w chirurgii, pracujących w szpitalach o różnym profilu — od akademickich, poprzez wojewódzkie, powiatowe po miejskie, w kraju i za granicą — większością z opisywanych technik wszczepiania, daje pewną perspektywę i ogłód na szczegóły i krytyczne punkty tego zabiegu.

Doświadczenie to jest niezwykle ciekawe z punktu widzenia nefrologa zajmującego się DO, a więc osoby zainteresowanej efektem końcowym zabiegu — prawidłowym, bezpiecznym i długoterminowym funkcjonowaniem cewnika. Ta współpraca daje możliwość nie tylko wspierania merytorycznego chirurga, ale także równoczesnego uczenia się od tegoż chi-



rurga. Doświadczenie autor uzyskał dzięki początkowej współpracy z doświadczonymi chirurgami z Katedry i Kliniki Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Transplantacyjnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, a później także Kliniki Chirurgii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego [14].

Uzupełnieniem doświadczeń własnych było prowadzenie kursów szkoleniowych, przeznaczonych dla chirurgów w kraju i z zagranicy, dotyczących wszczepiania cewników otrzewnowych. Stopień zainteresowania uczestników oraz zadawane pytania praktyczne były nie tylko wyrazem zainteresowań chirurgów i chęcią ścisłej współpracy z nefrologami, ale także niezaspokojonych potrzeb edukacyjnych w tym zakresie. Częściowym wytłumaczeniem tego faktu jest niewielka częstotliwość zabiegu wszczepiania cewnika otrzewnowego wobec ponad 10-krotnie niższej liczby chorych dializowanych otrzewnowo od liczby chorych hemodializowanych. Podczas tych kursów wielokrotnie padało pytanie, czy zabiegi wszczepiania cewników otrzewnowych powinny być wykonywane jedynie w referencyjnych oddziałach chirurgicznych, jak ma to miejsce w przypadku wytwarzania przetok tętniczo-żylnych, czy też na oddziałach chirurgicznych szpitali z funkcjonującymi oddziałami DO. Oba te rozwiązania mają swoje plusy i minusy. Wykonywanie procedury wszczepienia cewnika w szpitalach referencyjnych daje większą pewność jej prawidłowości. Z drugiej strony część powikłań DO jest związana z funkcjonowaniem cewnika otrzewnowego oraz wymaga konsultacji bardziej dostępnego chirurga lokalnego. Wynika to nie tylko ze współpracy przy samym wszczepieniu cewnika, ale również z konieczności leczenia bliskich i odległych powikłań odcewnikowych.

Z całej listy szczegółów i zaleceń omówionych w metodach wszczepiania cewnika otrzewnowego doświadczenie praktyczne autora każe wskazać na te zagadnienia medyczne i organizacyjne, które najczęściej budzą wątpliwości, a jednocześnie mogą mieć szczególne znaczenie i wpływ na wyniki kliniczne. Autor pozwala sobie przedstawić niektóre z nich.

Istnieje wiele elementów zabiegu, na które — zdaniem autora — należy zwrócić uwagę. Przede wszystkim trzeba pamiętać nie tylko o prawidłowym przeprowadzeniu zabiegu wszczepienia, ale także o procedurach przed-, śród- i pooperacyjnych. I tak na przykład, w okresie przedoperacyjnym do najczęstszych błędów należą: brak wcześniejszego zaplanowania miejsca wszczepienia cewnika u chore-

go w pozycji siedzącej, brak profilaktyki antybiotykowej przed zabiegiem, brak płukania jamy otrzewnowej w odpowiednim momencie w trakcie operacji. W okresie pooperacyjnym błędem jest nieprzestrzeganie procedury przepłukiwania jamy otrzewnowej oraz wymiany opatrunków. Omówione powyżej zasady powinny być ujęte w protokole opatrzonym danymi chorego i operatorów, włączonym następnie do historii choroby chorego.

Stosunkowo niewielka liczba wszczepień cewnika otrzewnowego w stosunku do innych zabiegów chirurgicznych nakazuje ścisłą współpracę nefrologiczno-chirurgiczną. Z tego względu warto, by przy zabiegu obecna była pielęgniarka zajmująca się DO, a optymalnie także nefrolog prowadzący to leczenie. Mają oni funkcję doradczą, ale także pomagają przy założeniu dodatkowych elementów wyposażenia dializacyjnego na cewnik, a także bezpośrednio obserwują warunki śródoperacyjne. Może to mieć istotny wpływ na dalsze prowadzenie leczenia oraz diagnostykę i leczenie ewentualnych powikłań [31–33].

Procedura wszczepienia cewnika otrzewnowego zarówno w Polsce, jak i za granicą rzadko jest wykonywana przez interdyscyplinarny zespół chirurgiczno-nefrologiczny. Istnienie takiego zespołu sprzyja wzajemnemu wspieraniu się specjalistów z różnych dziedzin we wspólnym celu, którym jest dobry wynik kliniczny programu dializ otrzewnowych.

## PODSUMOWANIE

Dializa otrzewnowa wymaga wytworzenia dostępu dializacyjnego — wszczepienia cewnika otrzewnowego. Dla utrzymania dobrych wyników klinicznych leczenia znaczenie ma, między innymi, odpowiedni dobór rodzaju cewnika (prostego cewnika Tenckhoffa, z zakrzywionym końcem wewnątrzo-trzewnowym typu *coil*, z zakrzywionym odcinkiem kanału podskórnego typu *swan neck*, samopozycjonującym, przedmostkowym). Kolejnym krokiem jest dobór metody wszczepienia (laparotomii, laparoskopii, peritoneoskopii, Seldingera, Moncriefa-Popovicha, przedmostkowej). Bardzo istotne jest szczegółowe wypełnianie poszczególnych elementów przed-, śród i pooperacyjnych procedury wszczepienia.

Metoda wszczepienia cewnika wraz z jej szczegółami jest niezwykle istotna dla powodzenia leczenia DO. Powikłania dotyczące dostępu otrzewnowego nadal pozostają istotną przyczyną frustracji pacjentów dializowa-

►►Metoda wszczepienia cewnika wraz z jej szczegółami jest niezwykle istotna dla powodzenia leczenia DO◀◀

nych i personelu medycznego, a ponadto elementem wpływającym na konieczność zmiany metody leczenia. Dlatego bardzo ważne jest prawidłowe wszczępienie cewnika przez doświadczonego chirurga, przestrzegającego

zaleceń dotyczących szczegółów procedury zabiegu. Istotnym wsparciem powinna być czynna obecność nefrologa na sali operacyjnej — osoby, która bierze odpowiedzialność za dalsze leczenie pacjenta.

## STRESZCZENIE

Prawidłowe wszczępienie cewnika do dializy otrzewnowej (DO), wśród wielu innych czynników, stanowi o powodzeniu tej metody leczenia oraz unikaniu powikłań, związanych nie tylko z samym dostępem dializacyjnym i jego funkcją mechaniczną, ale także z częstością innych powikłań leczenia, w tym infekcyjnych.

Istnieje wiele typów cewników otrzewnowych: prosty cewnik Tenckhoffa, cewnik ze zwiniecią w kształ-

cie spirali częścią wewnątrzo-trzewnową typu *coil*, cewnik z zakrzywioną częścią zewnątrzo-trzewnową typu *swan-neck*, cewnik samopozycjonujący, cewnik przedmostkowy.

W artykule opisano metody wszczępienia cewnika otrzewnowego wraz z procedurami przed-, śród- i pooperacyjnymi, z uwzględnieniem doświadczeń własnych.

**Forum Nefrologiczne 2012, tom 5, nr 1, 19–29**

**Słowa kluczowe:** cewnik otrzewnowy, dializa otrzewnowa, niewydolność nerek

## Piśmiennictwo

1. Blake P.G. Peritonitis and catheter guidelines. *Perit. Dial. Int.* 2010; 30: 391–392.
2. Gokal R., Alexander S., Ash S. i wsp. Peritoneal catheters and exit site practices toward optimum peritoneal access: 1998 Update. *Perit. Dial. Int.* 1998; 18: 11–33.
3. Ranganathan D., Baer R., Fassett F.G. i wsp. Randomised Controlled Trial to determine the appropriate time to initiate peritoneal dialysis after insertion of catheter to minimise complications (Timely PD study). *BMC Nephrol.* 2010; 22, 11 (1): 11.
4. Thodis E., Passadakis P., Lyrantzopoulos N. i wsp. Peritoneal catheters and related infections. *Int. Urol. Nephrol.* 2005; 37 (2): 379–393.
5. Ash S.R., Daugirdas J.T. "Peritoneal dialysis access", 309–333. W: Daugirdas J.T. i wsp. „Textbook of dialysis”. Philadelphia, USA 2001.
6. Lange J. Wszczępienie cewników do dializy otrzewnowej. *Chirurgia po Dyplomie.* 2010; 5 (4): 56–63.
7. Li C.L., Cui T.G., Gan H.B. i wsp. A randomized trial comparing conventional swan-neck straight-tip catheters to straight-tip catheters with an artificial subcutaneous swan neck. *Perit. Dial. Int.* 2009; 29 (3): 278–284.
8. Di Paolo N., Capotondo L., Brardi S. i wsp. Self-locating peritoneal catheter: fifteen years of experience. *Perit. Dial. Int.* 2010; 30: 504–505.
9. Johnson D.W., Wong J., Wiggins K.J. i wsp. A randomized controlled trial of coiled versus straight swan-neck Tenckhoff catheters in peritoneal dialysis patients. *Am. J. kidney Dis.* 2006; 48: 812–821.
10. Li P.K.T., Szeto C.C., Piraino B. i wsp. Peritoneal dialysis-related infections. Recommendations: 2010 update. *Perit. Dial. Int.* 2010; 30: 393–423.
11. Figueiredo A., Goh B.L., Jenkins S. i wsp. Clinical practice guidelines for peritoneal access. *Perit. Dial. Int.* 2010; 30: 424–429.
12. Newman L.N., Tessman M., Hanslik T. i wsp. A retrospective view of factors that affect catheter healing: four years of experience. *Adv. Perit. Dial.* 1993; 9: 217–222.
13. Piraino B., Bailie G.R., Bernardini J. i wsp. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit. Dial. Int.* 2005; 25 (2): 107–131.
14. Warchol S., Ziolkowska H., Roszkowska-Blaim M. Experience using presternal catheter for peritoneal dialysis in Poland: a multicenter pediatric survey. *Perit. Dial. Int.* 2003; 23 (3): 242–248.
15. Ash S.R., Daugirdas J.T. Peritoneal Access Devices. W: Daugirdas J.T. i wsp. *Handbook of Dialysis*. Third Edition. Lippincott Williams & Williams, A Wolters Kluwer Company. Philadelphia, Baltimore, New York, London, Buenos Aires, Hong Kong, Sydney, Tokyo. 2001: 309–332.
16. Wilkie M., Wild J. Peritoneal Dialysis Access — Results from a UK Survey. *Perit. Dial. Int.* 2009; 29 (3): 355–357.
17. Yang P.J. i wsp. Mini-laparotomy implantation of peritoneal dialysis catheters: outcome and rescue. *Perit. Dial. Int.* 2010; 30: 513–518.
18. Kawaguchi Y., Saito A., Kawanishi H. i wsp. Recommendations on the management of Encapsulating Peritoneal Sclerosis in Japan, 2005: diagnosis, predictive markers, treatment, and preventive measures. *Perit. Dial. Int.* 2005; 25 (S4): S83–S95.
19. Hagen S.M., van Alphen A.M., Ijzermans J.N.M. i wsp. Laparoscopic versus open peritoneal dialysis catheter insertion, LOCI-trial: a study protocol. *BMC Surgery* 2011; 11 (1): 35.
20. Abdel A.K., Gaddikeri S., Saddekni S. Technique of peritoneal catheter placement under fluoroscopic guidance. *Radiol. Res. Pract.* 2011; 141707 online.
21. Atapour A., Assadabadi H.R., Karimi S. i wsp. Comparing the outcomes of open surgical procedure and percutaneously peritoneal dialysis catheter (PDC) insertion using laparoscopic needle: A two month follow-up study. *J. Res. Med. Sci.* 2011; 16 (4): 463–468.
22. Jo Y.I., Shin S.K., Lee J.H. i wsp. Immediate initiation of CAPD following percutaneous catheter placement without Break — In Procedure. *Perit. Dial. Int.* 2007; 27 (2): 179–183.

23. Wańkowicz Z. Ambulatoryjna dializa otrzewnowa — korzyści, ograniczenia i nadzieje. *Pol. Merk. Lek.* 2008; 24 (142): 285–288.
24. Alvarez A.C., Salman L. Peritoneal dialysis catheter insertion by interventional nephrologists. *Adv. Chronic Kidney Dis.* 2009; 16 (5): 378–385.
25. Lange J., Matuszkiewicz-Rowińska J. Dializa otrzewnowa w ostrej niewydolności nerek W: *Ostra niewydolność nerek*. PZWL Warszawa 2006: 107–112.
26. Wu C.C., Su P.F., Chiang S.S. A prospective study to compare subcutaneously buried peritoneal dialysis catheter technique with conventional technique. *Blood Purif.* 2007; 25 (3): 229–232.
27. Danielsson A., Blohme L., Tranaeus A. i wsp. A prospective randomized study of the effect of a subcutaneously „buried” peritoneal dialysis catheter technique versus standard technique on the incidence of peritonitis and exit-site infection. *Perit. Dial. Int.* 2002; 22 (2): 211–219.
28. Dasgupta M.K. Moncrief-Popovich catheter and implantation technique: the AV fistula of peritoneal dialysis. *Adv. Ren. Replace Ther.* 2002; 9 (2): 116–124.
29. Brum S., Rodrigues A., Rocha S. i wsp. Moncrief-Popovich technique is an advantageous method of peritoneal dialysis catheter implantation. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2010; 25: 3010–3075.
30. Twardowski Z.J. Presternal peritoneal catheter. *Adv. Ren. Replace Ther.* 2002; 9 (2): 125–132.
31. Wong L.P., Liebman S.E., Wakefield K.A. i wsp. Training of surgeons in peritoneal dialysis catheter placement in the United States: A national survey. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2010; 5 (8): 1439–1446.
32. Crabtree J.H. Who should place peritoneal dialysis catheters? *Perit. Dial. Int.* 2010; 30 (2): 142–150.
33. Lange J., Wardyn A., Ostrowski K. Ciągła ambulatoryjna dializa otrzewnowa u progu XXI wieku. *Standardy Medyczne* 2001; 6: 48–55.